

# Análise da Cinemática Escapular em Indivíduos com a Curvatura Torácica Normal e Hipercifóticos Durante a Abdução do Ombro

Felipe Osório Marques, Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e-mail: [felipe\\_fom@hotmail.com](mailto:felipe_fom@hotmail.com)

Taiana Silveira Körbes, LAPEX, UFRGS, e-mail: [taianask@hotmail.com](mailto:taianask@hotmail.com)

Max Willian Rusch, LAPEX, UFRGS, e-mail: [ruschmax@gmail.com](mailto:ruschmax@gmail.com)

Joelly Mahnic de Toledo, LAPEX, UFRGS, e-mail: [joellytoledo@hotmail.com](mailto:joellytoledo@hotmail.com)

Daniel Cury Ribeiro, Faculdades da Serra Gaúcha, email: [daniel.cury.ribero@gmail.com](mailto:daniel.cury.ribero@gmail.com)

Jefferson Fagundes Loss, LAPEX, UFRGS, e-mail: [jefferson.loss@ufrgs.br](mailto:jefferson.loss@ufrgs.br)

## Introdução

O complexo articular do ombro é constituído por cinco articulações: escapulo-umeral, subdeltóide, escapulo-torácica, acrómio-clavicular e esternoclavicular, de modo que todas contribuem simultaneamente em proporções variáveis no movimento do ombro. Dentre essas, a articulação escapulo-torácica e a glenoumral possuem grande importância, pois agem de forma coordenada permitindo a elevação completa do ombro. No entanto, sabe-se que esta relação de movimento pode ser influenciada pelo alinhamento da coluna e pelo posicionamento da escápula sobre o tórax. Neste sentido, o objetivo deste estudo é analisar a cinemática escapular durante o gesto de abdução do ombro no plano coronal em indivíduos com hipercifose torácica e com curvatura torácica normal.

## Materiais e Métodos

A amostra do estudo foi composta por 15 indivíduos saudáveis do sexo masculino, divididos em 2 grupos: o grupo normal com 7 indivíduos que apresentaram entre 20 e 40 graus de curvatura torácica e o grupo hipercifótico com 8 indivíduos com curvatura torácica maior que 40 graus.

A curvatura torácica dos indivíduos da amostra foi avaliada de forma não-invasiva pelo Ârcometro. Estes indivíduos tiveram o gesto de abdução do ombro analisado de maneira quase-estática por meio de vídeogrametria, utilizando 5 câmeras de vídeo. As imagens foram capturadas em 6 posições diferentes de abdução do ombro com intervalos de aproximadamente 30 graus entre si (0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 150°). As posições angulares da escápula foram obtidas por meio de um modelo matemático de segmentos articulados, o qual adotava o eixo y representando o movimento de rotação escapular, o x representando a báscula escapular e o z a inclinação escapular. A convenção utilizada foi a que os valores positivos representam rotação interna, báscula medial e inclinação posterior e valores negativos os movimentos opostos. A análise estatística foi realizada por meio dos testes Shapiro Wilk e Kruskal Wallis, adotando um nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Os resultados gerais mostram que durante a abdução do ombro, a escápula realizou rotação externa, báscula medial e inclinação posterior em ambos os grupos (Tabela 1). Os resultados serão apresentados separados por eixos.

Ângulos	Rotação			Báscula			Inclinação		
	N	H	p	N	H	p	N	H	p
0°	32,76 (±7,2)	33,82 (±11,4)	0,9	0,34 (±4,2)	4,47 (±5,3)	0,04*	-12,48 (±4,3)	-13,38 (±3,3)	0,9
30°	25,33 (±10,2)	27,54 (±6,7)	0,27	-4,74 (±2,5)	2,97 (±5,5)	0,6	-12,57 (±4,7)	-10,32 (±5,2)	0,6
60°	24,5 (±8,3)	25,14 (±5,7)	0,68	-14,44 (±5)	-4,68 (±5)	0,11	-10,97 (±4,1)	-9,28 (±15)	0,64
90°	20,64 (±6,9)	23,99 (±8)	0,38	-22,48 (±5)	-13,12 (±6,4)	0,6	-8,79 (±4,4)	-10,01 (±4,3)	0,77
120°	27,97 (±12,7)	26,09 (±4,3)	0,77	-36,54 (±6,9)	-24,86 (±4,8)	0,05*	-8,48 (±9,1)	-8,29 (±7,1)	0,86
150°	20,23 (±9,9)	22,85 (±4,6)	0,86	-40,31 (±7,9)	-24,47 (±5,8)	0,01*	-5,17 (±9,4)	-6,0 (±8)	0,77

**Tabela 1: Valores da média, desvio padrão e valor de significância (p) da cinemática escapular nos 3 planos para os indivíduos normais (N) e hipercifóticos (H).**

Eixo y: rotação interna e rotação externa

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em nenhuma das diferentes posições de abdução do ombro. Portanto, não foi observado influência do grau de cifose torácica no movimento de rotação interna/externa da escápula.

Eixo z: Inclinação posterior e inclinação anterior

Durante o gesto de abdução, não observou-se diferença significativa entre os dois grupos. No entanto, pode-se observar que a escápula inclina-se posteriormente, alcançando seus maiores valores no final da amplitude de movimento (ADM) de abdução do ombro em ambos os grupos.

Apesar de os grupos apresentarem comportamento semelhante da cinemática escapular neste eixo, os indivíduos do grupo hipercifótico mostraram valores maiores de inclinação durante toda a ADM do ombro, exceto na posição de repouso (0°) e 150° de abdução.

Eixo x: bácia medial e bácia lateral

O grupo normal apresentou a escápula mais basculada lateralmente em todas as situações avaliadas quando comparado ao grupo hipercifótico. Nota-se que houve efeito significativo do ângulo de cifose torácica no movimento de bácia da escápula. Observou-se diferença estatisticamente significativa nas posições 0° ( $p=.04$ ), 120° ( $p=.05$ ) e 150° ( $p=.01$ ) de abdução do ombro. Estes resultados indicam que o grau de cifose torácica pode ter exercido maior influência no final da ADM de abdução do ombro.

### Discussão

No presente estudo, na posição de repouso os indivíduos do grupo com cifose torácica normal encontravam-se com a escápula em posição neutra em relação à bácia lateral, em rotação interna e inclinada anteriormente. Outros pesquisadores também encontraram este posicionamento da escápula durante a posição de repouso (Ludewig e Cook, 2000; Ludewig et al, 1996; Lukaziewicz et al, 1999).

O padrão de movimento da escápula encontrado neste estudo para ambos os grupos foi o mesmo encontrado por Kebaetse et al. (1999), Ludewig et al. (1996), Cole et al. (1996) Finley et al. (2003), Borstad e Ludwig (2005). Assim como em nossos resultados, estes autores observaram que a escápula realiza um movimento de bácia lateral e inclinação posterior durante a abdução do úmero. Já para o movimento de rotação da escápula, o presente estudo demonstra que houve a rotação externa da escápula com a abdução do ombro, corroborando com os achados de Ludewig et al. (1996). Kebaetse et al. (1999) observaram a rotação interna escapular e afirmam que esta diferença encontrada na literatura pode ser atribuída aos diferentes planos de movimento de abdução estudados e também a utilização de um instrumento para manter o membro superior no mesmo plano durante o movimento, o que não foi utilizado no presente estudo. Embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos movimentos de rotação e inclinação escapular, nota-se que no intervalo de 150° de abdução do braço, o grupo hipercifótico teve maior rotação interna e menor inclinação posterior escapular do que o grupo normal. O aumento da rotação interna e inclinação anterior da escápula têm sido encontrados em indivíduos com síndrome do impacto do ombro (Lukaziewicz et al, 1999, Ludewig e Cook, 2000, Borstad e Ludewig, 2005). Sabe-se também que esta alteração cinemática da escápula em atividades acima de 90° de elevação do braço gera a diminuição do espaço subacromial e o aumento das forças compressivas nos tecidos moles (Borstad, 2006; Borstad e Ludewig, 2005).

Examinando o movimento escapular por meio de análise quase-estática em posturas com a coluna relaxada (ângulo de cifose aumentado) e ereta, Kebaetse et al. (1999) também encontraram a diminuição da bácia lateral associada a diminuição da força muscular nos músculos abdutores do ombro em amplitudes acima de 90° de abdução na situação de hipercifose torácica.

Os resultados de prévios estudos associados aos do presente não permitem assumir que as alterações na cinemática escapular sejam causa ou efeito da alteração postural, mas mostram que existe uma relação entre estas alterações e a disfunção do complexo articular no ombro.

Estas informações podem ser utilizadas tanto para a avaliação como para o auxílio na elaboração de programas de reabilitação.

### Conclusão

Existe diferença estatisticamente significativa para o movimento de bácia nas posições de 0°, 120° e 150° de abdução do ombro entre o grupo de indivíduos normais e hipercifóticos.

### Referências Bibliográficas

- Becker D.M.; Oliveira C.F.; Silveira t.f.; Tarragô, C.C.; Desenvolvimento de um arcômetro para as mensurações das curvaturas sagitais, dorsal e lombar da coluna vertebral, XII Congresso Ciências do desporto e educação física dos países de língua portuguesa, 2008
- Borstad, J.D.; Ludewig, P. M., The effects of longus and short pectoralis minor rest length on scapular kinematics in healthy individuals, *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 35(10), p. 227-38, 2005
- Borstad, J.D., Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association, *Physical Therapy*, v. 86(4), p. 549-57, 2006
- Finley, M.A.; Lee, L.Y., Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors, *Arch Phys Med Rehabil*, v. 84, p. 563-8, 2003
- Kebaetse, M.; McClure, P.; Pratt, N.A., Thoracic position Effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics, *Arch Phys Med Rehabil*, v. 80, 945-50, 1999
- Ludewig, P. M.; Cook, T. M.; Nawoczenski, D. A., Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation, *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 24(2), p. 57-65, 1996
- Ludewig, P. M.; Cook, T. M., Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement, *Physical Therapy*, v. 80(3), p. 276-91, 2000
- Lukasiewicz, A. C.; McClure, P.; Michener, L.; Pratt, N.; Sennett, B., Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement, *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 29(10), p. 574-83, 1999